



## ＜講演抄録＞骨吸収における破骨細胞，骨芽細胞，骨細胞の機能的相関についての最近の考え方(第19回東北大学歯学会講演抄録)(特別講演)

著者	坂本 征三郎
雑誌名	東北大学歯学雑誌
巻	10
号	2
ページ	119-120
発行年	1991-12-28
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/31396">http://hdl.handle.net/10097/31396</a>

## 第19回東北大学歯学会講演抄録

日時：平成3年6月15日（土）

場所：東北大学歯学部B棟1階講義室

### —— 特別講演 ——

## 骨吸収における破骨細胞、骨芽細胞、骨細胞の 機能的相関についての最近の考え方

予防歯科学講座 坂本 征三郎

ここ10年位前までは骨形成は骨芽細胞、骨吸収は破骨細胞と分業が成立していると一般は勿論、骨代謝の研究を専門にしていた研究者も信じて疑わなかった。

ところが骨代謝の研究が動物実験や組織学的検索を中心にした段階から分離細胞を用いた分子生物学的な手法による段階に至ると、今までの常識では理解できないさまざまな所見が報告されるようになった。

主なものを挙げると、

1. 骨吸収因子の筆頭である副甲状腺ホルモン、その他プロスタグランジンE群、活性ビタミンD等のレセプターが破骨細胞ではなく骨芽細胞の細胞膜上に発見されたこと、

2. 骨吸収に必要と考えられるコラゲナーゼは破骨細胞ではなく骨芽細胞が副甲状腺ホルモン等の刺激を受けて産生すること、

3. 骨表面を覆っている骨芽細胞は副甲状腺ホルモンの刺激を受けるとその形態を変え、部分的に骨表面から離脱し骨表面上のオステオイドはコラゲナーゼ等の酵素によって分解される。その結果露出した骨表面に破骨細胞が接触し骨吸収を始めること等々。

これらの減少は骨吸収についての古典的なNewmanの酸脱灰-ライソゾーム酵素説では説明できない。そこで骨吸収は破骨細胞のみでなく骨芽細胞、骨細胞とも機能的に相関して進行する多段階的な過程であると考えられるようになり、いくつかの新しい仮説が提出された。

筆者はこれまで骨吸収について基質分解の視点からコラゲナーゼに焦点をおいて研究してきた。ある一定の*in vitro*条件下ではコラゲナーゼ活性と骨吸収に正

の相関関係があること、コラゲナーゼが上述のように破骨細胞ではなく、骨芽細胞、骨細胞によって産生されることから筆者らは次のような新しい仮説を10年程前に発表した。

副甲状腺ホルモン等の骨吸収のシグナルが先ず骨芽細胞、骨細胞にそのレセプターを介して作用する。するとこれらの細胞は骨吸収に必要な諸物質を産生し、そのうちの1つであるコラゲナーゼは骨表面と骨基質のコラーゲンを分解する。骨芽細胞の形態変化は前述のように破骨細胞の露出骨表面への接触を促す(Phase I)。

破骨細胞はすでに骨基質が分解された骨質を貪食する。内包された骨塩塊は主として細胞内で酸によって溶解され解剖学的な骨吸収が進む(Phase II)。

この仮説はNewman説と相容れない。最も難しいポイントは骨基質すなわちコラーゲンは決して骨塩に先んじて分解されないとするNewman説によって浸透した一般的な考え方に対立することである。

筆者らはこの問題をより直接的に解決するために分離破骨細胞と位相電顕を利用した一連の研究を続けてきた。生きた骨と失活骨を用いた実験から破骨細胞はそれのみでは骨塩のみを分解するが骨基質のコラーゲンは分解しないことを明らかにした。一方、英国のIsaacとGreenらによって最近確立された“コラゲナーゼエッチング法”は骨塩の構造を全く乱すことなくコラゲナーゼ使用によって骨組織から骨基質すなわちコラーゲンを引き抜くことができるという事実を明らかにした。筆者らの仮説のみならず新しい仮説には未解決の問題が多いが昨今の急速な研究の進展をみて

いると遠からずより決定的な説が提出されるように思

われる。

## — 一般講演 —

### 1. レジン系ボンディング材への抗菌剤および歯質強化剤添加の影響 (1) 接着強さに対する影響

工藤義之 (歯科保存 2)

象牙質に対してレジン系修復材料を強大な接着強さで接合できる接着システムが明らかにされている。しかし、これらの接着強さは経時的に低下し、修復物と象牙質壁間には、しだいに隙間が生成される可能性が示唆されている。また、このようなわずかな隙間には、比較的短期間のうちに嫌気性菌が侵入し、生息していることが報告されるとともに、これら侵入した細菌が歯髄反応に大きく関与しているとされている。さらに、臨床においては、感染象牙質の取り残しなどによる、窩底部の細菌汚染も考えられる。また、このような隙間は修復物の脱落やう蝕の再発などにも大きく関与している。

そこで、抗菌性や歯質強化作用を有し、しかも、象牙質に対して大きな引っ張り接着強さを有するボンディングシステムが開発できれば、上記の諸問題を大幅に改善できよう。

本研究では、象牙質に対して大きな接着強さが確保され、しかも、抗菌性や歯質強化作用を有するボンディング材とそれを用いたボンディングシステムの開発を目的としている。

今回は、これまでの試験において象牙質に対して大きな接着強さを示したボンディングシステムに用いられている3種の MMA-TBB 系ボンディング材 (試作 MMA-TBB 系ボンディング材、スーパーボンド C & B およびスーパーボンド D ライナー) に、抗菌剤 (バンコマイシン、メトロニダゾール、シオマリン) や歯質強化剤 (HY 材) を添加して用いた場合について、コンポジットレジンの牛歯に対する引っ張り接着強さを測定比較した。

結果)

添加薬剤の種類や濃度等が適切であれば、象牙質に対する接着強さを低下させることなく、これらの接着剤にこれら添加材を混入することが可能であった。なかでもバンコマイシン、メトロニダゾールおよび HY 材は今後検討するに値する材料と思われた。

### 2. 試作金パラ合金の諸性質に及ぼす金増量と亜鉛添加の影響

飯島一法, 松田一郎, 本間久夫 (歯科理工)

前回 (第 18 回) では 12~18% に金増量した試作金パラ合金の機械的性質について検討した結果、金やパラジウムの増量によって強さが向上するものと、逆に伸びは低下するものがあり、その傾向はパラジウムを増量したものが著しかった。

そこで今回は、16%, 18% 金濃度 (20% パラジウム, 17~18% 銅一定) のものと亜鉛の添加量を変えたものを新たに試作し、融点測定、引張試験ならびに光顕や電顕による組織観察、X 線分析 (EDX) などの実験を行った。特に組織観察、X 線分析からは、金を増量したことによって耐食性が一段と向上することが認められるので、さらにアノード分極測定を行って検討した。

その結果、金の増量によって強さは若干向上し、あわせて亜鉛添加による硬化もあり、亜鉛は融点を低下させる作用と強さの割合に伸びを減少しないように見られた。また、0.1% 硫化ナトリウム水溶液を用いてアノード分極測定したところ、12% 金パラ合金よりも 18% 金パラ合金の方が電流密度が低くなる傾向にあることから、金増量によって耐硫化性の向上が示唆された。

### 3. 陶材の強度に関する基礎的検討——ポーセレンマージン用陶材について——

豊田丈爾, 依田正信, 石橋 実, 稲垣亮一, 毛取達郎, 木村幸平 (歯科補綴 1)

陶材焼付前装鋳造冠は、陶材のもつ審美性、高い強度など多くの利点から臨床への応用頻度は非常に高いが、唇側辺縁部歯肉の変色、炎症などが装着後の問題となっている。これは唇側に薄い金属を用いていることが大きな原因の 1 つであると考えられている。そこで、唇側辺縁部に金属を用いずに陶材で辺縁を作る、いわゆるポーセレンマージンによる陶材焼付前装冠が普及してきている。しかし、一方では、衝撃力に弱いという陶材の性質から、辺縁部で破折の危険性が高く、強度的な問題に対する不安がある。そこで今回われわれは、ポーセレンマージンに用いられている陶材自体の